

# **RANCANGAN MESIN PENGEMAS PADI KERING MENGGUNAKAN MOTOR DC**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**KUNCORO AGUNG PRAYITNO**

**D 400 130 055**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANGAN MESIN PENGEMAS PADI KERING MENGGUNAKAN  
MOTOR DC**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**KUNCORO AGUNG PRAYITNO**

**D 400 130 055**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**Umar S.T.M.T**

**NIK. 731**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANGAN MESIN PENGEMAS PADI KERING MENGGUNAKAN  
MOTOR DC**

**OLEH**

**KUNCORO AGUNG PRAYITNO**

**D 400 130 055**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Senin, 30 Desember 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

1. Umar, ST.MT  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Agus Supardi, ST.MT  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Aris Budiman, ST.MT  
(Anggota II Dewan Penguji)



**Dekan,**



**Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD.**  
NIK. 628

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 23 Desember 2019

Penulis



**KUNCORO AGUNG PRAYITNO**

**D 400 130 055**

# RANCANGAN MESIN PENGEMAS PADI KERING MENGGUNAKAN MOTOR DC

## Abstrak

Era modern ini *accumulator* telah menjadi bagian dari kegiatan sehari-hari. Tujuan penelitian ini adalah merancang mesin pengemas padi kering dengan memanfaatkan tenaga *accumulator* dan motor DC sebagai penggerak. mesin ini dalam kegunaannya diperuntukan untuk memudahkan petani padi atau petani lainnya dalam kegiatan pengemasan guna mengefektifkan waktu dan tenaga. Pengujian dilakukan dengan menggunakan baterai sebagai penyimpan sumber listrik. Tahapan awal adalah mendesain kerangka mesin danudukan mesin. Dudukan dibuat untuk meletakkan motor penggerak dan roller conveyor belt. Roller digerakan menggunakan karet *v-belt* sebagai penghubung ke pulley yang nantinya akan menggerakkan roller conveyor belt. Kemudian dilakukan pengecekan agar sesuai dan bekerja secara optimal. Percobaan menggunakan sumber 2 *accumulator* berkapasitas 12 V/7 A h disusun secara paralel membutuhkan waktu 75 detik untuk mengemas padi kering sebanyak 20 kg arus 6,89 A dengan tegangan 9,96 V kecepatan putaran 688,9 rpm dapat digunakan selama 97,8 menit. Percobaan menggunakan 2 *accumulator* berkapasitas 12 V/7 A h disusun secara seri membutuhkan waktu 49 detik untuk mengemas padi kering sebanyak 20 kg arus 12,10 A dengan tegangan 18,5 V kecepatan putaran 2448 rpm dapat digunakan selama 27,36 menit. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa untuk mengemas padi kering lebih efektif menggunakan sumber energi *accumulator* yang disusun secara seri.

**Kata Kunci:** *accumulator, conveyort belt, motor DC, roller*

## Abstract

This modern era accumulator has become a part of daily activities. The purpose of this research is to design a dry rice packaging machine by utilizing the power of the accumulator and DC motor as the driving force. This machine is intended to facilitate rice farmers or other farmers in packaging activities to make time and energy effective. Test carried out using batteries as a storage source of electricity. The initial stage is to design the engine frame and engine mount. The stand is made to place the drive motor and roller conveyor belt. The roller is driven using *v-belt* rubber as a link to the pulley which will later move the roller conveyor belt. Then it is checked to fit and work optimally.

The experiment using 2 accumulator sources with a capacity of 12 V/7 A h arranged in parallel takes 75 seconds to package 20 kg of dry rice with a current of 6,89 A with a voltage of 9,96 V, a rotation speed of 688,9 rpm can be used for 97,8 minutes. Experiments using 2 accumulator sources with a capacity of 12 V/7 A h arranged in series takes 49 seconds to package 20 kg of dry rice 12,10 A current with a voltage of 18,5 V rotation speed of 2448 rpm can be used for 27,36 minutes. In this study it was concluded that to package dry rice more effectively using accumulator energy sources arranged in series.

**Keywords:** *accumulator, conveyort belt, DC motor, roller*

## 1. PENDAHULUAN

Era modern sekarang ini *accumulator* (baterai) telah menjadi bagian dari kegiatan sehari-hari. Baterai menjadi kebutuhan yang melekat pada setiap aktivitas terutama yang berhubungan dengan perangkat elektronika. Pengembangan baterai yang kian hari kian maju menuju arah yang lebih baik, terus dilakukan oleh para ahli. Apalagi saat ini masyarakat dunia tengah berupaya mencari energi alternatif yang berupa non-migas. Baterai dalam peranannya sebagai media penyimpanan energi alternatif, dapat dikonveksikan menjadi energi listrik. Menurut Subandi (2015) baterai atau biasa kita sebut *accumulator* pada *solar power system*, akan digunakan sebagai sumber energi manakala tidak tersedianya atau terputusnya sumber listrik dari PLN. Hal ini secara tidak langsung dapat membantu dalam pengurangan penggunaan minyak bumi dan juga menjadi upaya dari ketergantungan penggunaan minyak bumi.

Tanaman padi tersebar luas di seluruh dunia dan tumbuh di hampir semua bagian dunia yang memiliki cukup air dan suhu udara cukup hangat. Hampir setengah dari penduduk dunia terutama dari negara berkembang termasuk Indonesia sebagian besar menjadikan padi sebagai makanan pokok yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan pangan setiap harinya. Pengumpulan gabah yang dilakukan petani Indonesia masih terbilang tradisional dan kurang efisien, hal ini disebabkan karena kurangnya inovasi dan pengetahuan mengenai teknologi.

Salah satu penerapan yang dapat dilakukan adalah pengaplikasian tugas akhir yang berbentuk penelitian atau rancangan mesin tersebut dalam kegiatan sehari-hari sehingga bukti kerja memiliki hasil yang dapat dilihat dan dirasakan manfaatnya. Maka dari itu diperlukan penyesuaian antara pembuatan laporan akhir tersebut dengan kebutuhan yang diperlukan dalam kegiatan sehari-hari. Salah satu contoh yang ditemui dalam kegiatan pasca panen, masyarakat masih bergantung pada mesin pengemas padi kering secara tradisional. Banyaknya petani padi yang berada disekitar kita ternyata masih banyak mendapatkan kendala karena menggunakan mesin yang kurang efisien.

Adanya masalah perencanaan terhadap suatu rancangan mesin pengemas padi kering yang menggunakan sumber tenaga listrik dengan media penyimpanan *accumulator* atau sering disebut aki bersifat ramah lingkungan menjadi salah satu contoh penerapan dalam rangka pembuatan tugas akhir sehingga mudah dipakai dan dapat membantu kinerja petani dalam pengemasan padi kering. Konsep dari mesin ini adalah sebuah mesin pengemas padi kering bertenaga listrik dengan menggunakan motor DC. Menurut A H Muslim (2017), motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Motor DC mampu mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (Divyanshu Singh, 2015). Pengumpulan padi kering dibantu oleh *belt conveyor*. Menurut Zainuri (2009), *belt conveyor* merupakan salah satu sistem mekanik yang fungsinya untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain dalam bentuk satuan atau tumpahan. Sistem kerja *belt conveyor* yaitu memindahkan barang dengan arah horizontal maupun membentuk sudut dakian atau inklinasi dari suatu sistem operasi yang satu ke sistem operasi yang lain dalam satu proses produksi yang sama.

## 2. METODE

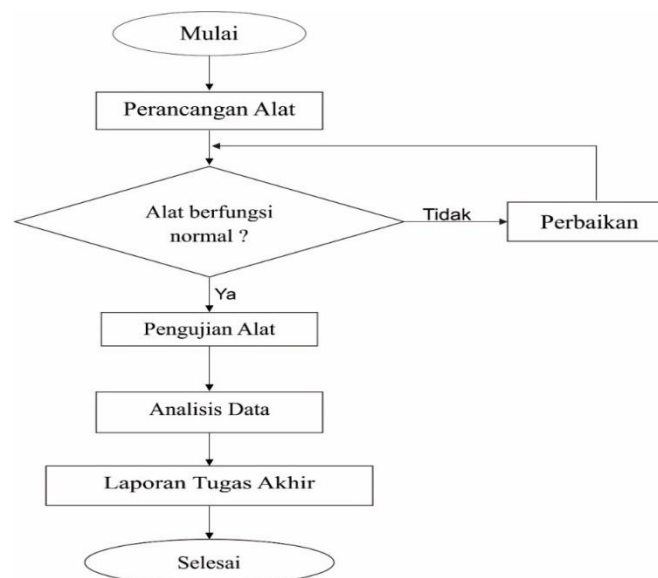
Penulisan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan yang terdiri dari:

### 2.1 Studi Literatur

Tahapan awal dilakukan adalah studi literature yakni dengan mencari berbagai sumber seperti jurnal-jurnal, buku untuk dijadikan referensi dalam menyelesaikan penelitian

### 2.2 Perancangan mesin

mesin pengemas padi kering menggunakan motor DC terdiri dari beberapa bahan yang berupa Motor DC 24VDC rpm maksimal 2650, menggunakan karet *v-belt* untuk menggerakkan *pulley* yang terhubung pada roller conveyor pada mesin pengemas padi kering tersebut. Mesin ini menggunakan sumber tenaga *accumulator* nantinya tenaga tersebut akan dijadikan sebagai sumber energi utama penggerak motor DC yang menggerakkan roller conveyor, *accumulator* akan dihubungkan secara paralel dan sebagai perbandingan *accumulator* juga akan dihubungkan secara seri.

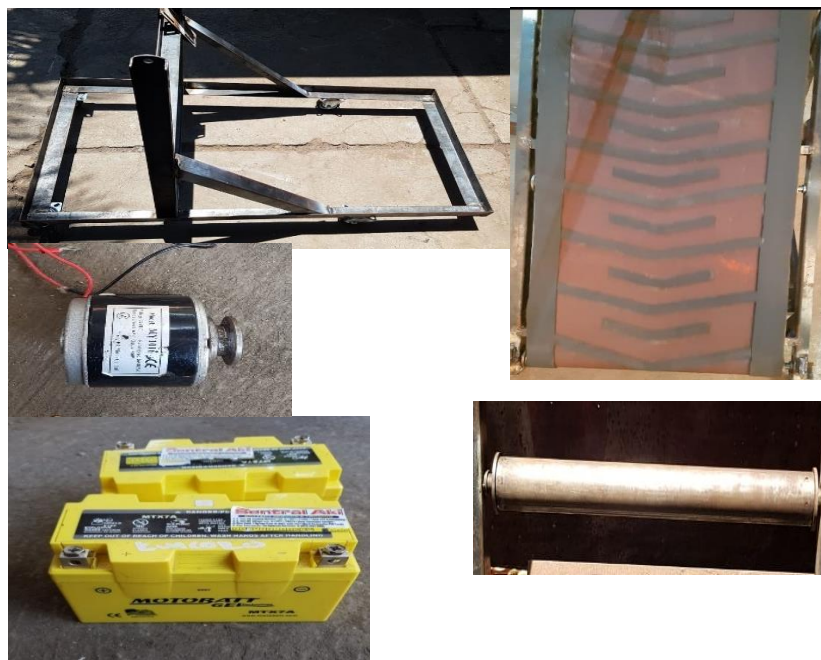


Gambar 1. Flow Chart Penelitian



## Alat dan Bahan

- 1) 2 Buah *accumulator* berkapasitas 12V/7A h
- 2) Motor DC 24 VDC
- 3) 3 Roler conveyor
- 4) Conveyor belt
- 5) Puley
- 6) Blok bearing
- 7) Karet Penghubung (*v-belt*)
- 8) 3 As Poros
- 9) Besi plat U
- 10) Besi plat siku
- 11) Kabel NYM 3x4 mm<sup>2</sup>
- 12) Multimeter
- 13) Tachometer
- 14) 6 buah roda
- 15) Plat besi



Gambar 2. Alat dan Bahan (rangka, *roller*, motor DC, *conveyor belt*, *accumulator*)

### 2.3 Pengambilan Data

Pengambilan data diperoleh dengan melakukan pengukuran yang berupa pengukuran tegangan, arus, kecepatan putar (rpm) dan lama waktu proses pengemasan padi kering pada rancangan mesin pengemas padi menggunakan motor DC.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Mesin Pengumpul Padi Menggunakan Motor DC

Perancangan pengemas padi kering dengan memanfaatkan tenaga *accumulator* (baterai) dan motor DC sebagai penggeraknya. Mesin ini dalam kegunaannya diperuntukan untuk memudahkan petani padi atau petani lainnya dalam kegiatan pengemasan guna mengefektifkan waktu dan tenaga. Pengujian dilakukan dengan menggunakan baterai sebagai penyimpan sumber listrik. Tahapan awal adalah mendesain kerangka mesin dan dudukan mesin. Dudukan dibuat untuk meletakkan motor penggerak dan *roller conveyor belt*. *Roller* digerakan menggunakan karet *v-belt* sebagai penghubung ke *pulley* yang nantinya akan menggerakkan *roller conveyor belt*.



Gambar 3. Desain Mesin



Gambar 4. Mesin Saat Bekerja

### 3.2 Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus pada *Accumulator*

Pengukuran arus dan tegangan pada 2 buah *accumulator* yang berkapasitas 12 V/ 7 A h yang disusun secara seri dan paralel dilakukan pada selang waktu tertentu dan di tempat yang sama. Pada saat pengujian penelitian kali ini peneliti menggunakan padi kering. Pengukuran arus dan tegangan *accumulator* ini bermaksud agar mencapai kecepatan rpm tertentu sehingga mendapatkan kecepatan putar yang maksimal agar dapat mengemas padi kering secara maksimal dalam proses pengemasannya.

Tabel 1. Nilai arus dan tegangan dengan sumber 2 *accumulator* berkapasitas 12 V / 7 A h  
disusun seri dan paralel

Rangkaian Accumulator	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)	Kecepatan (Rpm)
Paralel	6,89	9,63	66,35	688,9
Seri	12,10	18,5	223,85	2448

Dari hasil percobaan dan pengukuran pada tabel 1 dengan menggunakan sebanyak 2 buah *accumulator* berkapasitas 12 V / 7 A h yang disusun secara paralel dengan percobaan mengemas padi menghasilkan jumlah arus 6,89 A tegangan 9,63 V dengan kecepatan motor 688,9 rpm dan hasil percobaan pengukuran menggunakan sebanyak 2 buah *accumulator* berkapasitas 12 V / 7 A h yang disusun secara seri dengan percobaan mengemas padi menghasilkan jumlah arus 12,10 A tegangan 18,5 V dengan kecepatan motor 2448 rpm.

Perhitungan berapa lama *accumulator* dapat mengoperasikan mesin

Rumus dasar:

$$P = V \times I \quad (1)$$

$$V = P/I \quad (2)$$

$$I = P/V \quad (3)$$

Dimana,

I = Kuat Arus (Ampere)

P = Daya (Watt)

V = Tegangan

Misalnya:

Pada rangkaian *accumulator* paralel dengan beban 66,35 dan *accumulator* yang digunakan

12 V/14 A h

Maka didapat :

$$I = 66,5 \text{ W} / 9,96 \text{ V} = 6,89 \text{ Ampere}$$

Waktu pemakaian =  $14 \text{ A h} / 6,89 \text{ A} = 2,03 \text{ jam}$  – dieffisiensi *accumulator* sebesar 20 %

$$= 2,03 \text{ jam} - 0,4 \text{ jam}$$

$$= 1,63 \text{ jam (97,8 menit)}$$

Pada rangkaian *accumulator* seri dengan beban 223,85 dan *accumulator* yang digunakan 24 V/7 A h

Maka didapat :

$$I = 223,85 \text{ W} / 18,5 \text{ V} = 12,10 \text{ Ampere}$$

Waktu pemakaian =  $7 \text{ A h} / 12,10 \text{ A} = 0,57 \text{ jam}$  – dieffisiensi *accumulator* sebesar 20 %

$$= 0,57 \text{ jam} - 0,114 \text{ jam}$$

$$= 0,456 \text{ (27,36 menit)}$$

Perbandingan mesin dapat mengumpulkan total beban dengan kapasitas *accumulator*

Pada rangkaian *accumulator* paralel dengan kapasitas *accumulator* = 97,8 menit dan waktu yang dibutuhkan dalam 20 kg = 75 detik

Maka;

$$97,8 \text{ menit} = 5.868 \text{ detik}$$

$$\text{Total beban} = 5.868 \text{ detik} \times 20 \text{ kg}$$

$$= 117,360 / 75$$

$$= 1.564,8 \text{ kg}$$

Pada rangkaian *accumulator* seri dengan kapasitas *accumulator* = 27,36 menit dan waktu yang dibutuhkan dalam 20 kg = 49 detik

Maka;

$$27,36 \text{ menit} = 1.641,6 \text{ detik}$$

$$\text{Total beban} = 1.641,6 \text{ detik} \times 20 \text{ kg}$$

$$= 32.832 / 49$$

$$= 670,04 \text{ kg}$$

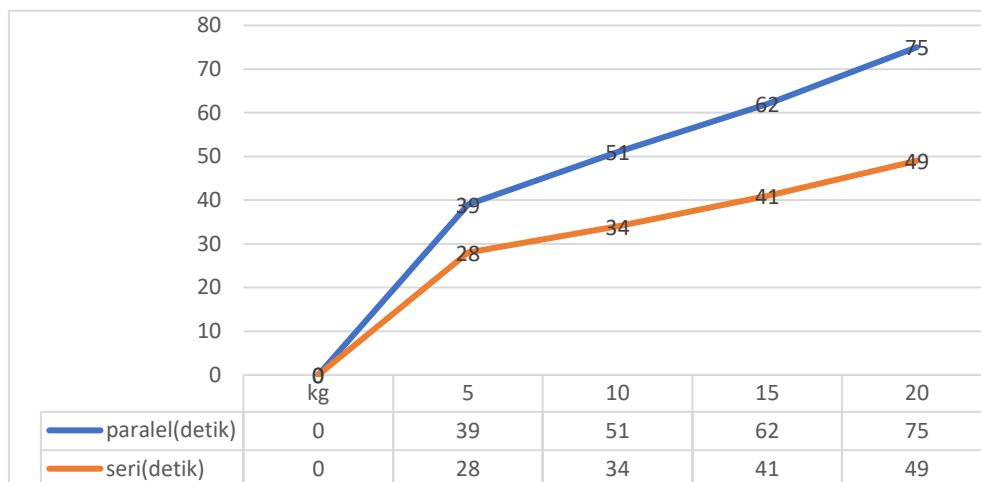
Tabel 2. Lama waktu *accumulator* dapat mengoperasikan mesin dan total beban

	Paralel	Seri
Beban (Kg)	Waktu (Detik)	Waktu (Detik)
5	39	28
10	51	34
15	62	41
20	75	49

Dari hasil percobaan dan pengukuran pada tabel 2. Perbandingan dengan menggunakan 2 buah *accumulator* berkapasitas 12 V/7 A h yang disusun secara paralel dan seri. Saat 2 *accumulator* berkapasitas 12 V/7 A h disusun secara paralel menggunakan arus 6,89 A tegangan 9,96 V kecepatan putaran 688,9 rpm dapat digunakan selama 97,8 menit dan dapat mengemas padi kering dengan kapasitas total 1,564,8 kg. Saat 2 *accumulator* berkapasitas 12 V/7 A h disusun secara seri menggunakan arus 12,10 A tegangan 18,5 V kecepatan putaran 2448 rpm dapat digunakan selama 27,36 menit dan dapat mengemas padi kering dengan kapasitas total 670,04 kg.

Tabel 3. Perbandingan waktu pengemasan padi

Sumber <i>Accumulator</i> 12 V / 7 A h	Waktu	Beban
Paralel	97,8 menit	1.564,8 kg
Seri	27,36 menit	670,04 kg



Gambar 5. Grafik perbandingan waktu pengemasan padi

Hasil pengukuran Tabel 3 diatas dan Gambar 5 semakin rendah grafik yang dicapai semakin sedikit waktu diperlukan untuk pengemasan padi kering, dapat disimpulkan waktu pengemasan padi lebih efektif menggunakan susunan *accumulator* disusun secara seri dibandingkan secara paralel. Mesin menggunakan sumber *accumulator* disusun paralel dengan pengemasan 20 kilogram padi kering mampu mengemas padi dengan waktu total 75 detik sedangkan menggunakan *accumulator* disusun secara seri dengan pengemasan 20 kilogram padi kering mampu mengemas padi dengan waktu total 49 detik. Saat pengemasan padi dilakukan ditempat yang sama dan beban yang sama.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil percobaan pengukuran data yang ada:

- A. Rancangan mesin pengemas padi kering menggunakan motor DC sebagai penggerak utama bertenagakan tenaga listrik tersimpan di *accumulator*, motor DC memutarakan *pulley* yang terhubung dengan *roller* menggunakan *v-belt* besi poros menjadi tumpuan perputaran *roller* dan menggerakkan *conveyorbelt*. Rancangan mesin ini diharapkan dapat mempermudah kinerja para petani untuk mengemas padi kering lebih efektif dan ramah lingkungan.

B. Perancangan mesin pengemas padi kering ini perlu adanya penambahan sensor pada sistem berat, saat target berat sudah dipenuhi maka mesin akan otomatis berhenti bekerja dan perlunya penambahan *controller* kecepatan untuk motor serta proses penyimpanan tenaga listrik di *accumulator* di perbaiki lagi menggunakan kapasitas yang lebih memadai sehingga pengoperasian mesin dapat berjalan lebih lama dan berfungsi lebih optimal.

## **PERSANTUNAN**

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Atas karunia-Nya penulis diberi kemudahan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Tidak lupa saya ucapkan banyak terimakasih kepada:

- 1) Orang tua yang selalu mendukung dan menyemangati dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- 2) Dosen pembimbing Bapak Umar, S.T, M.T yang selalu memberikan bimbingannya kepada penulis agar hasil dari tugas akhir ini bisa maksimal.
- 3) Bapak Umar, S.T, M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta dan semua dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 4) Teman-teman yang selalu mendukung saya supaya terselesaikannya tugas akhir ini. Banyak ilmu pengetahuan dan dukungannya.
- 5) Terima kasih kepada anak kost yang telah memberi semangat.



## DAFTAR PUSTAKA

Singh D. 2015. *Starter designing of DC shunt motor and its characteristics*. Student EECE Department, ITM University, Gurgaon, Haryana, India.

Zainuri, Ach. Muhib. 2009. *Mesin Pemindah Bahan*. Yogyakarta: Andi Offset.

Subandi , Hani S. 2015. *Pembangkit Listrik Energi Matahari sebagai Penggerak*. Jurnal Teknologi Technoscientia Volume 7, No. 2, Februari 2015. ISSN: 1979-8415

Muslim HA. 2017. *Kendali kecepatan motor DC menggunakan Adaptif Robust kontrol berbasis Disturbance Observer*. Malang, Universitas Muhammadiyah Malang.